

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 5月30日
Date of Application:

出願番号 特願2003-154599
Application Number:
[JP 2003-154599]
ST. 10/C]:

願人 三菱重工業株式会社
Applicant(s): 日産自動車株式会社

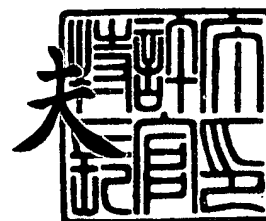
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

2004年 5月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3043657



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :
Akihiro ISHIGAMI et al. : **Confirmation No. 7122**
Serial No. 10/849,013 : **Mail Stop: MISSING PARTS**
Filed May 20, 2004 : **Attorney Docket No.2004_0728A**

AIR INTAKE SYSTEM AND
FORKLIFT EQUIPPED WITH IT

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEES ON THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2003-154599, filed May 30, 2003, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Akihiro ISHIGAMI et al.

By

Nils E. Pedersen
Registration No. 33,145
Attorney for Applicants

NEP/jmj
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
August 6, 2004

【書類名】 特許願

【整理番号】 200300494

【提出日】 平成15年 5月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B66F 9/06

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県相模原市田名 3 0 0 0 番地 三菱重工業株式会社
汎用機・特車事業本部内

【氏名】 石神 明浩

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県相模原市田名 3 0 0 0 番地 三菱重工業株式会社
汎用機・特車事業本部内

【氏名】 阿部 昌史

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社
社内

【氏名】 鎌田 徹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社
社内

【氏名】 片桐 弘人

【特許出願人】

【識別番号】 000006208

【氏名又は名称】 三菱重工業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078499
【弁理士】
【氏名又は名称】 光石 俊郎
【電話番号】 03-3583-7058

【選任した代理人】

【識別番号】 100074480
【弁理士】
【氏名又は名称】 光石 忠敬
【電話番号】 03-3583-7058

【選任した代理人】

【識別番号】 100102945
【弁理士】
【氏名又は名称】 田中 康幸
【電話番号】 03-3583-7058

【選任した代理人】

【識別番号】 100120673
【弁理士】
【氏名又は名称】 松元 洋
【電話番号】 03-3583-7058

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020318
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エア供給装置及びこれを備えたフォークリフト

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フォークリフトのエンジンにエアを供給するエア供給装置であって、

車体フレームの上面に、内部に空間を有するタワーを設け、

前記タワーに、内部に通路を有するピラーを取り付け、

前記ピラーに、前記通路に通じる空気取入口を設けると共に、前記通路と前記タワー内の空間とを接続する一方、

前記タワーの前記空間に拡張型サイレンサを接続し、

前記拡張型サイレンサをエアクリーナに接続したことを特徴とするエア供給装置。

【請求項 2】 前記エアクリーナは前記拡張型サイレンサの上側に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のエア供給装置。

【請求項 3】 前記拡張型サイレンサに共鳴型サイレンサを接続したことを特徴とする請求項 1 に記載のエア供給装置。

【請求項 4】 前記タワーの空間が拡張室となっていることを特徴とする請求項 1 に記載のエア供給装置。

【請求項 5】 前記拡張型サイレンサ内に共鳴室を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のエア供給装置。

【請求項 6】 前記拡張型サイレンサが樹脂製であることを特徴とする請求項 1 に記載のエア供給装置。

【請求項 7】 前記拡張型サイレンサの外周面に補強リブを形成したことを特徴とする請求項 6 に記載のエア供給装置。

【請求項 8】 前記車体フレームの側部に構成される作動油タンクの側壁をなすサイドプレートの上端よりも、前記作動油タンクの上面を下げることにより前記作動油タンク上面の上側に空間を形成し、この空間に前記拡張型サイレンサを設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のエア供給装置。

【請求項 9】 前記エアクリーナの下側にベースブラケットを取り付ける一

方、前記サイドプレートの上部にサポートブラケットを取り付け、前記ベースブラケットを前記サポートブラケットに取り付けることにより前記拡張型サイレンサの上側に前記エアクリーナを支持するようにしたことを特徴とする請求項 8 に記載のエア供給装置。

【請求項 10】 請求項 1 乃至請求項 9 の何れか 1 項に記載のエア供給装置を備えたことを特徴とするフォークリフト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はフォークリフトのエンジンにエアを供給するエア供給装置及びこれを備えたフォークリフトに関し、エンジンの吸気系の構成をコンパクトにし、しかも吸気音が非常に静かなフォークリフトを実現する場合に適用して有用なものである。

【0002】

【従来の技術】

ディーゼルエンジンやガソリンエンジンなどのエンジンを動力源として車両走行や油圧装置による荷役作業などを行うエンジン式のフォークリフトでは、エンジンは車両の中央部に搭載され、エンジンにエアを供給するエア供給装置は車両の側部に配設される。

【0003】

図 11 は従来のエア供給装置の構成例を示す分解斜視図である（非特許文献 1）。同図に示すフォークリフトのエア供給装置 1 では、エアが、リアピラー 2 の上部に設けられた空気取入口 3 から取り入れられてリアピラー 2 内の通路を下方へと流れた後、ホース状のダクト 4、拡張型サイレンサ 5、ホース状のダクト 6、エアクリーナ 7 の順に流れ、このエアクリーナ 7 で浄化された後にホース状のダクト 8 を介して図示しないエンジンの燃焼室へと供給される。そして、このときの吸気音は拡張型サイレンサ 5 によって低減される。

【0004】

図 12 は従来のエア供給装置の他の構成例を示す分解斜視図である（非特許文

献2)。同図に示すフォークリフトのエア供給装置11では、エアが、リアピラー12の上部に設けられた図示しない空気取入口から取り入れられてリアピラー12内の通路を下方へと流れた後、ホース状のダクト13、エアクリーナ14の順に流れ、このエアクリーナ14で浄化された後にホース状のダクト15を介して図示しないエンジンの燃焼室へと供給される。また、リアピラー12には共鳴型サイレンサ16も接続されている。

【0005】

【非特許文献1】

トヨタ フォークリフト パーツカタログ 1999.01 カタログNo.
5G121-991 トヨタ自動車株式会社/株式会社豊田自動織機製作所

【非特許文献2】

PARTS CATALOG NISSAN FORKLIFT MODEL
D02(S) SERIES MAY 2000 ISSUE Pub. No. C
F-420-S

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

フォークリフトでは、フォークリフトを運転するオペレータの耳元での騒音レベルをできるだけ低減することが望まれている。例えば欧州のCEN規格ではオペレータの耳元での騒音レベル(dB)を明記したラベルを車両に貼付することが義務付けられている。そして、エア供給装置で発生する吸気音は、前記騒音レベルに対する寄与度が高い。

【0007】

このため、吸気音の低減を図ることは重要であるが、そのためにサイレンサを大型化したり、サイレンサの数や種類を増やそうとした場合、上記従来のエア供給装置1, 11のような構成では装置の大型化を招いてしまう。

【0008】

即ち、図11のエア供給装置1では、ホース状のダクト4, 6を用いた構成であり、エアクリーナ7の下スペースなども有効利用していないことなどから、コンパクト化を図ることが難しく、また、繋ぎ目なども多い。図12のエア供給

装置 11 でも、ホース状のダクト 13 を用いた構成であり、エアクリーナ 14 の下のスペースを有効に使えないことなどから、コンパクト化が難しい。

【0009】

従って、本発明は上記の事情に鑑み、装置全体をコンパクト化することができ、しかも、更なる吸気音の低減を図ることなどができるエア供給装置及びこれを備えたフォークリフトを提供することを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する第 1 発明のエア供給装置は、フォークリフトのエンジンにエアを供給するエア供給装置であって、車体フレームの上面に、内部に空間を有するタワーを設け、前記タワーに、内部に通路を有するピラーを取り付け、前記ピラーに、前記通路に通じる空気取入口を設けると共に、前記通路と前記タワー内の空間とを接続する一方、前記タワーの前記空間に拡張型サイレンサを接続し、前記拡張型サイレンサをエアクリーナに接続したことを特徴とする。

【0011】

また、第 2 発明のエア供給装置は、第 1 発明のエア供給装置において、前記エアクリーナは前記拡張型サイレンサの上側に配置されていることを特徴とする。

【0012】

また、第 3 発明のエア供給装置は、第 1 発明のエア供給装置において、前記拡張型サイレンサに共鳴型サイレンサを接続したことを特徴とする。

【0013】

また、第 4 発明のエア供給装置は、第 1 発明のエア供給装置において、前記タワーの空間が拡張室となっていることを特徴とする。

【0014】

また、第 5 発明のエア供給装置は、第 1 発明のエア供給装置において、前記拡張型サイレンサ内に共鳴室を設けたことを特徴とする。

【0015】

また、第 6 発明のエア供給装置は、第 1 発明のエア供給装置において、前記拡張型サイレンサが樹脂製であることを特徴とする。

【0016】

また、第7発明のエア供給装置は、第6発明のエア供給装置において、前記拡張型サイレンサの外周面に補強リブを形成したことを特徴とする。

【0017】

また、第8発明のエア供給装置は、第1発明のエア供給装置において、前記車体フレームの側部に構成される作動油タンクの側壁をなすサイドプレートの上端よりも、前記作動油タンクの上面を下げることにより前記作動油タンク上面の上側に空間を形成し、この空間に前記拡張型サイレンサを設けたことを特徴とする。

【0018】

また、第9発明のエア供給装置は、第8発明のエア供給装置において、前記エアクリーナの下側にベースブラケットを取り付ける一方、前記サイドプレートの上部にサポートブラケットを取り付け、前記ベースブラケットを前記サポートブラケットに取り付けることにより前記拡張型サイレンサの上側に前記エアクリーナを支持するようにしたことを特徴とする。

【0019】

なお、第1発明～第9発明のエア供給装置の構成は、任意に組み合わせてもよい。

【0020】

また、第10発明のフォークリフトは、第1発明乃至第9発明の何れかのエア供給装置を備えたことを特徴とする。

【0021】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

【0022】

図1は本発明の実施の形態に係るエア供給装置を備えたフォークリフトの全体構成図、図2は前記エア供給装置とエンジン部分の構成を示す斜視図、図3は前記エア供給装置の構成を示す側面図、図4は前記エア供給装置の構成を示す上面図、図5（a）は前記エア供給装置の構成を示す正面図、図5（b）は作動油タ

ンクの上面を下げる前の状態を示す説明図、図5(c)は作動油タンクの上面を下げた状態を示す説明図、図6は前記エア供給装置の構成を示す後面図、図7は前記エア供給装置の構成を示す分解斜視図、図8は前記エア供給装置のサイレンサによる吸気音の低減効果を示す説明図である。

【0023】

また、図9は本発明の実施の形態に係るエア供給装置の他の構成を示す分解斜視図、図10は本発明の実施の形態に係るエア供給装置の他の構成を示す分解斜視図である。

【0024】

図1に示すように、フォークリフト21は図示しない油圧シリンダによって上下に伸縮する昇降マスト22が車両の前部に設けられており、この昇降マスト22によって、フォーク24に載置した荷物を、フォーク24とともに昇降する。

【0025】

ディーゼルエンジン又はガソリンエンジンなどのエンジン35は車両の中央部に搭載されている。エンジン35は車両（フォークリフト）の走行や油圧シリンダなどの油圧装置による荷役作業などを行うための動力源となり、通常はエンジンカバー26によって覆われている。エンジンカバー26の上面にはオペレータが座るための運転席25が取り付けられている。また、車両の後部には、車両前後の重量バランスを調節するためのカウンタウエイト27が搭載されている。

【0026】

運転席25は、運転席25の前方に設けられたフロントピラー28と、運転席25の後方に設けられたリアピラー29と、これらのピラー28、29と天井部から成るヘッドガード30とによって構成された運転室31内に設けられている。

【0027】

また、運転室31内にはステアリングハンドル32や昇降マスト22を操作するための図示しない操作レバーなどの各種の操作機器や、表示機器などが装備されている。フォークリフト21では、前輪33が、エンジン35によって回転駆動される駆動輪であり、後輪34が、オペレータによるステアリングハンドル3

2 の操作によって操舵される操舵輪である。

【0 0 2 8】

そして、車両の側部（エンジン側方）にはエンジン 3 5 にエアを供給するためのエア供給装置（図 2 参照）が配設されている。エア供給装置も通常はエンジンカバー 2 6 によって覆われている。

【0 0 2 9】

以下、図 2 ～図 7 に基づいて、このエア供給装置の構成を詳細に説明する。なお、図 2 ではエンジンカバー 2 6 の記載を省略してエンジン 3 5 やエア供給装置 3 6 などが露出した状態を示している。

【0 0 3 0】

車体フレーム 4 0 の上面には側面視が台形状のリアタワー 4 1 が設けられている。リアタワー 4 1 も車体フレーム 4 0 の一部を構成しており、このリアタワー 4 1 の側面にボルトなどでリアピラー 2 9 が取り付けられている。リアピラー 2 9 の内部にはエアの通路 2 9 a を有しており、リアピラー 2 9 の上部には通路 2 9 a に通じる空気取入口 2 9 b（図 2 参照）が形成されている。空気取入口 2 9 b にはルーバー 3 9（図 2 参照）が取り付けられている。空気取入口 2 9 b をピラー 2 9 の上部に設けるのは、空気取入口 2 9 b の位置を高くして、できるだけ清浄なエアを取り入れるためである。

【0 0 3 1】

リアピラー 2 9 の下端部の側面には通路 2 9 a に通じる接続口（エア出口）2 9 c が形成され、リアピラー 2 9 の下端面は閉じられている。リアタワー 4 1 の側面にも、リアピラー 2 9 の接続口 2 9 c の位置に対応するように接続口（エア入口）4 1 a が形成されており、この接続口 4 1 a はリアタワー 4 1 の内部の空間 4 1 b に通じている。従って、接続口 2 9 c，4 1 a の位置を合わせて、リアタワー 4 1 にリアピラー 2 9 の下端部を取り付けることにより、リアピラー 2 9 の通路 2 9 a とリアタワー 4 1 の空間 4 1 b とが接続される。そして、リアタワー 4 1 の空間 4 1 b はリアピラー 2 9 の通路 2 9 a に比べて十分に広がった拡張室としているため、リアタワー 4 1 は、車体フレーム構造体であると同時に拡張型サイレンサとしても機能する。

【0 0 3 2】

一方、リアタワー 4 1 の前面側には拡張型サイレンサ 4 2 が取り付けられている。リアタワー 4 1 の前面には空間（拡張室）4 1 bに通じる接続口（エア出口）4 1 c が形成され、この接続口 4 1 c の位置に対応するように拡張型サイレンサ 4 2 の後面にも、拡張型サイレンサ 4 2 の拡張室 4 2 bに通じる接続口（エア入口）4 2 a が突設されている。従って、一方の接続口 4 2 a を他方の接続口 4 1 c に挿入した状態にして（図 3 等を参照）、リアタワー 4 1 に拡張型サイレンサ 4 2 を取り付けることにより、リアタワー 4 1 の空間 4 1 b に拡張型サイレンサ 4 2（拡張室 4 2 b）が接続される。拡張型サイレンサ 4 2 は樹脂製であり、その外周面には補強リブ 4 2 d が形成されている。

【0 0 3 3】

そして、この拡張型サイレンサ 4 2 にエアクリーナ 4 3 が接続されている。即ち、拡張型サイレンサ 4 2 が、サイレンサとして機能すると同時にリアタワー 4 1 とエアクリーナ 4 3 とを繋ぐダクトの役目も果たしているため、従来のようなホース状のダクトは不要である。

【0 0 3 4】

エアクリーナ 4 3 は拡張型サイレンサ 4 2 の上側に配置されている。即ち、エアクリーナ 4 3 の下のスペースを有効利用して、拡張型サイレンサ 4 2 を配設している。拡張型サイレンサ 4 2 の上面には拡張室 4 2 bに通じる接続口（エア出口）4 2 c が設けられる一方、エアクリーナ 4 3 の接続口（エア入口）4 3 a は下方に向けられており、これらの接続口 4 2 c, 4 3 a を接続することによって、拡張型サイレンサ 4 2 の拡張室 4 2 b がエアクリーナ 4 3 の内部に接続されている。

【0 0 3 5】

また、拡張型サイレンサ 4 2 には共鳴型サイレンサ 4 8 も接続されている。共鳴型サイレンサ 4 8 はリアタワー 4 1 にボルトなどで固定されて拡張型サイレンサ 4 2 の上面に取り付けられ、エアクリーナ 4 3 の後方に位置している。共鳴型サイレンサ 4 8 も樹脂製のものである。共鳴型サイレンサ 4 8 は、拡張型サイレンサ 4 2 の上面に形成された円筒 4 8 b（図 3、図 7 等を参照）と、この円筒 4

8 bを覆うにして拡張型サイレンサ 4 2の上面に取り付けられたケース 4 8 cとを有してなるものであり、円筒 4 8 bが拡張型サイレンサ 4 2の拡張室 4 2 bに通じている。共鳴型サイレンサ 4 8の減音特性は円筒 4 8 bの長さやケース 4 8 c内（共鳴室）の容積などによって決定される。

【0036】

なお、共鳴型サイレンサ 4 8が不要なフォークリフトの場合には、ケース 4 8 cは取り付けず、円筒 4 8 bの上端の開口を、蓋 4 9（図 7 参照）で塞いでおくこともできるようになっている。即ち、拡張型サイレンサ 4 2を、拡張型サイレンサ 4 2に形成した円筒 4 8 bと、拡張型サイレンサ 4 2に対して着脱可能なケース 4 8 cとの分割構造とすることにより、必要に応じて共鳴型サイレンサ 4 8を追加することができるようになっている。

【0037】

また、車体フレーム 4 0の側部には、車体フレーム 4 0を構成するサイドプレート 4 6などの車体フレーム構造体からなる作動油タンク 4 5が構成されている。作動油タンク 4 5内には、昇降マスト 2 2の油圧シリンダなどに供給するための作動油が貯留されている。そして、図 5（a）に示すように作動油タンク 4 5の側壁をなすサイドプレート 4 6の上端 4 6 aよりも、作動油タンク 4 5の上面 4 5 aを下げることにより、作動油タンク 4 5の上面 4 5 aの上側に空間を形成し、この空間に大型の拡張型サイレンサ 4 2を設けている。

【0038】

即ち、従来は図 5（b）に示すようにサイドプレート 4 6の上端 4 6 aが作動油タンク 4 5の上面 4 5 aであったのに対して、本実施の形態では図 5（c）に示すようにサイドプレート上端 4 6 aよりも作動油タンク上面 4 5 aを下げることによって、この上面 4 5 aの上に拡張型サイレンサ 4 2を配設するための空間を確保している。なお、図 3ではサイドプレート 4 6の上端部を一部破断して図示しており、サイドプレート 4 6の上端位置は 2 点鎖線の位置である。作動油タンク上面 4 5 aを下げることにより作動油タンク 4 5の容量は多少小さくなるが、所要量の作動油を貯留するには十分なものである。

【0039】

また、拡張型サイレンサ 42 の上側にエアクリーナ 43 を配置するため、エアクリーナ 43 は、図 5 (a) のように正面視が逆 L 字状のブラケット 50 によって支持されている。ブラケット 50 は屈曲部で分離され、ベースブラケット 50 a とサポートブラケット 50 b とから構成されている。

【0040】

ベースブラケット 50 a はエアクリーナ 43 の下部（取付部） 43 b にボルトなどで取り付けられる一方、サポートブラケット 50 b はサイドプレート 46 の上部に溶接などで取り付けられている。そして、ベースブラケット 50 a の外側の端部を、サポートブラケット 50 b の上端部にボルト 51 で取り付けことにより、拡張型サイレンサ 42 の上側にエアクリーナ 43 を支持している。なお、エアクリーナ 43 の接続口（エア出口） 43 c には、ホース状のダクト 52 が接続されている。

【0041】

図 3 に一点鎖線の矢印で示すように、上記構成のエア供給装置 36 では、エアが、空気取入口 29 b から取り入れられてリアピラー 29 内の通路 29 a を下方へと流れた後、リアタワー 41 の空間（拡張室） 41 b、拡張型サイレンサ 42 の拡張室 42 b、エアクリーナ 43 の順に流れ、このエアクリーナ 43 で浄化された後にダクト 52 を介してエンジン 35 の燃焼室へと供給される。このとき、吸気音は拡張型サイレンサとしてのリアタワー 41、拡張型サイレンサ 42 及び共鳴型サイレンサ 48 によって低減される。

【0042】

更には、拡張型サイレンサ 42 内にも共鳴室（共鳴型サイレンサ）を設けてもよい。即ち、例えば図 3 に示すように拡張型サイレンサ 42 部分を、一点鎖線 60 の位置で仕切ることにより、一方（後部側）を拡張室とし、他方（前部側）を共鳴室（共鳴型サイレンサ）としてもよい。なお、この場合の共鳴型サイレンサも、上記の共鳴型サイレンサ 48 と同様に拡張型サイレンサ 42（拡張室側の部分）に形成した円筒と、この円筒を覆うようにして拡張型サイレンサ 42（拡張室側の部分）に着脱可能に取り付けたケースとを有してなる構成としてもよい。

【0043】

また、エア供給装置 36 の構成としては、図 9 及び図 10 のような構成としてもよい。これらの図中、上記のエア供給装置 36 と同様の部分には同一の符号を付している。図 9 には共鳴型サイレンサ 48 を設けないときの状態を示し、図 10 には共鳴型サイレンサ 48 を設けたときの状態を示している。

【0044】

この図 9 及び図 10 に示すエア供給装置 36 では、リアタワー 41 の下部に直方体状のリアタワー基部 41d を有しており、このリアタワー基部 41d の前面に接続口（エア出口）41c が形成されている。そして、この接続口 41c と拡張型サイレンサ 42 の接続口（エア入口）42a が接続されることにより、リアタワー 41 の空間 41b に拡張型サイレンサ 42（拡張室 42b）が接続されるようになっている。その他の構成については上記のエア供給装置 36 と同様であり、ここでの説明は省略する。

【0045】

以上のように、本実施の形態のエア供給装置 36 は、車体フレーム 40 の上面に、内部に空間 41b を有するリアタワー 41 を設け、タワー 41 に、内部に通路 29a を有するリアピラー 29 を取り付け、ピラー 29 に、通路 29a に通じる空気取入口 29b を設けると共に、通路 29a とタワー 41 内の空間 41b とを接続する一方、タワー 41 の空間 41b に拡張型サイレンサ 42 を接続し、拡張型サイレンサ 42 をエアクリーナ 43 に接続した構成であるため、従来のようなホース状のダクトが不要となり、装置全体をコンパクトにすることができる。また、部品点数の低減なども図ることができる。

【0046】

また、エアクリーナ 43 は拡張型サイレンサ 42 の上側に配置されているため、エアクリーナ 43 の下のスペースが有効に利用され、これらの占有スペースを小さくすることができ、限られた空間に設備することができる。

【0047】

また、拡張型サイレンサ 42 に共鳴型サイレンサ 48 を接続したことにより、これら二種類のサイレンサ 42、48 によって吸気音の減衰を図るため、広い周波数帯域にわたって減音することができる。図 8 に例示するように音圧レベル特

性が、例えばサイレンサがないときには実線のような特性である場合、比較的広い周波数帯域で減音効果を発揮する拡張型サイレンサ 4 2 だけを設けたときには一点鎖線のような特性となるのに対して、比較的狭い周波数帯域で減音効果を発揮する共鳴型サイレンサ 4 8 も設けたときには点線のような特性となり、減音特性が向上する。

【 0 0 4 8 】

更には、リアタワー 4 1 の空間 4 1 b を拡張室としたことにより、二つの拡張型サイレンサによって吸気音の減衰を図るため、より減音効果が高まる。

【 0 0 4 9 】

また、拡張型サイレンサ 4 2 内に共鳴室を設けた場合には、拡張型と共鳴型のサイレンサの組み合わせの自由度が拡大され、例えば吸気音レベルのピークとなる周波数帯域が複数ある場合などにも有効であり、よりよい減音特性を得ることができる。

【 0 0 5 0 】

また、拡張型サイレンサ 4 2 が樹脂製であるため、軽量化を図ることができ、製作も容易である。

【 0 0 5 1 】

また、拡張型サイレンサ 4 2 の外周面に補強リブ 4 2 d を形成したため、樹脂製の拡張型サイレンサ 4 2 の強度が向上する。また、このことによってサイレンサ外周面の振動による音漏れの低減などできる。

【 0 0 5 2 】

また、車体フレーム 4 0 の側部に構成される作動油タンク 4 5 の側壁をなすサイドプレート 4 6 の上端 4 6 a よりも、作動油タンク 4 5 の上面 4 5 a を下げることにより作動油タンク上面 4 5 a の上側に空間を形成し、この空間に拡張型サイレンサ 4 2 を設けたことにより、既存のレイアウトのまま、拡張型サイレンサの収納空間を拡大することができ、より減音効果の高い大型の拡張型サイレンサ 4 2 を設置することができる。

【 0 0 5 3 】

また、エアクリーナ 4 3 の下側にベースブラケット 5 0 a を取り付け一方、

サイドプレート 46 の上部にサポートブラケット 50b を取り付け、ベースブラケット 50a をサポートブラケット 50b に取り付けることにより拡張型サイレンサ 42 の上側にエアクリーナ 43 を支持するようにしたため、狭い空間にエアクリーナ 43 を収納することができる。しかも、エアクリーナ 43 の取り付け作業が外側だけからの作業でよいため、取り付け作業が容易となる。

【0054】

つまり、ベースブラケット 50a とサポートブラケット 50b が一体のものであった場合には、サイドプレート 46 にサポートブラケット 50b とともに取り付けられているベースブラケット 50a に対して後からエアクリーナ 43 を取り付ける必要があるため、ベースブラケット 50b の内側（下側）からボルトでエアクリーナ 43 を取り付けなければならず、取り付け作業が非常に困難である。これに対して本実施の形態ではベースブラケット 50a とサポートブラケット 50b とが分離されているため、ベースブラケット 50a を先にエアクリーナ 43 に取り付け、その後、ベースブラケット 50a をサポートブラケット 50b へ取り付ければよいから、外側から取り付けることができ、取り付け作業が非常に容易である。

【0055】

そして、上記のようなエア供給装置 36 を備えたフォークリフト 21 は、エンジン 35 の吸気系の構成がコンパクトで、しかも吸気音が非常に静かなフォークリフトとなる。

【0056】

【発明の効果】

以上、発明の実施の形態とともに具体的に説明したように、第 1 発明のエア供給装置によれば、フォークリフトのエンジンにエアを供給するエア供給装置であって、車体フレームの上面に、内部に空間を有するタワーを設け、前記タワーに、内部に通路を有するピラーを取り付け、前記ピラーに、前記通路に通じる空気取入口を設けると共に、前記通路と前記タワー内の空間とを接続する一方、前記タワーの前記空間に拡張型サイレンサを接続し、前記拡張型サイレンサをエアクリーナに接続したことを特徴とするため、従来のようなホース状のダクトが不要

となり、装置全体をコンパクトにすることができる。また、部品点数の低減なども図ることができる。

【0057】

また、第2発明のエア供給装置によれば、第1発明のエア供給装置において、前記エアクリーナは前記拡張型サイレンサの上側に配置されていることを特徴とするため、エアクリーナの下スペースが有効に利用され、これらの占有スペースを小さくすることができ、限られた空間に設備することができる。

【0058】

また、第3発明のエア供給装置によれば、第1発明のエア供給装置において、前記拡張型サイレンサに共鳴型サイレンサを接続したことを特徴とするため、二種類のサイレンサによって吸気音の減衰を図ることにより、広い周波数帯域にわたって減音することができる。

【0059】

また、第4発明のエア供給装置によれば、第1発明のエア供給装置において、前記タワーの空間が拡張室となっていることを特徴とするため、二つの拡張型サイレンサによって吸気音の減衰を図ることにより、より減音効果が高まる。

【0060】

また、第5発明のエア供給装置によれば、第1発明のエア供給装置において、前記拡張型サイレンサ内に共鳴室を設けたことを特徴とするため、拡張型と共鳴型のサイレンサの組み合わせの自由度が拡大されて、よりよい減音特性を得ることができる。

【0061】

また、第6発明のエア供給装置によれば、第1発明のエア供給装置において、前記拡張型サイレンサが樹脂製であることを特徴とするため、軽量化を図ることができ、製作も容易である。

【0062】

また、第7発明のエア供給装置によれば、第6発明のエア供給装置において、前記拡張型サイレンサの外周面に補強リブを形成したことを特徴とするため、樹脂製の拡張型サイレンサの強度が向上する。また、このことによってサイレンサ

外周面の振動による音漏れの低減などできる。

【0063】

また、第8発明のエア供給装置によれば、第1発明のエア供給装置において、前記車体フレームの側部に構成される作動油タンクの側壁をなすサイドプレートの上端よりも、前記作動油タンクの上面を下げることにより前記作動油タンク上面の上側に空間を形成し、この空間に前記拡張型サイレンサを設けたことを特徴とするため、既存のレイアウトのまま、拡張型サイレンサの収納空間を拡大することができ、より効果の高い大型の拡張型サイレンサを設置することができる。

【0064】

また、第9発明のエア供給装置によれば、第8発明のエア供給装置において、前記エアクリーナの下側にベースブラケットを取り付ける一方、前記サイドプレートの上部にサポートブラケットを取り付け、前記ベースブラケットを前記サポートブラケットに取り付けることにより前記拡張型サイレンサの上側に前記エアクリーナを支持するようにしたことを特徴とするため、狭い空間にエアクリーナを収納することができる。しかも、エアクリーナの取り付け作業が外側だけからの作業でよいから、取り付け作業が容易となる。

【0065】

また、第10発明のフォークリフトによれば、第1発明乃至第9発明の何れかのエア供給装置を備えたことを特徴とするため、エンジンの吸気系の構成がコンパクトで、しかも吸気音が非常に静かなフォークリフトとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係るエア供給装置を備えたフォークリフトの全体構成図である。

【図2】

前記エア供給装置とエンジン部分の構成を示す斜視図である。

【図3】

前記エア供給装置の構成を示す側面図である。

【図4】

前記エア供給装置の構成を示す上面図である。

【図 5】

(a) は前記エア供給装置の構成を示す正面図、(b) は作動油タンクの上面を下げる前の状態を示す説明図、(c) は作動油タンクの上面を下げた状態を示す説明図である。

【図 6】

前記エア供給装置の構成を示す後面図である。

【図 7】

前記エア供給装置の構成を示す分解斜視図である。

【図 8】

前記エア供給装置のサイレンサによる吸気音の低減効果を示す説明図である。

【図 9】

本発明の実施の形態に係るエア供給装置の他の構成を示す分解斜視図である。

【図 1 0】

本発明の実施の形態に係るエア供給装置の他の構成を示す分解斜視図である。

【図 1 1】

従来のエア供給装置の構成を示す分解斜視図である。

【図 1 2】

従来のエア供給装置の他の構成を示す分解斜視図である。

【符号の説明】

- 2 1 フォークリフト
- 2 2 昇降マスト
- 2 4 フォーク
- 2 5 運転席
- 2 6 エンジンカバー
- 2 7 カウンタウエイト
- 2 8 フロントピラー
- 2 9 リアピラー
- 2 9 a 通路

- 2 9 b 空気取入口
- 2 9 c 接続口
- 3 0 ヘッドガード
- 3 1 運転室
- 3 2 ステアリングハンドル
- 3 3 前輪
- 3 4 後輪
- 3 5 エンジン
- 3 6 エア供給装置
- 3 9 ルーバー
- 4 0 車体フレーム
- 4 1 リアタワー
 - 4 1 a 接続口
 - 4 1 b 空間
 - 4 1 c 接続口
 - 4 1 d リアタワー基部
- 4 2 拡張型サイレンサ
 - 4 2 a 接続口
 - 4 2 b 空間
 - 4 2 c 接続口
 - 4 2 d 補強リブ
- 4 3 エアクリーナ
 - 4 3 a 接続口
 - 4 3 b エアクリーナ下部（取付部）
 - 4 3 c 接続口
- 4 5 作動油タンク
 - 4 5 a 上面
- 4 6 サイドプレート
 - 4 6 a サイドプレート上端

4 8 共鳴型サイレンサ

4 8 a 拡張室

4 8 b 円筒

4 8 c ケース

4 9 蓋

5 0 ブラケット

5 0 a ベースブラケット

5 0 b サポートブラケット

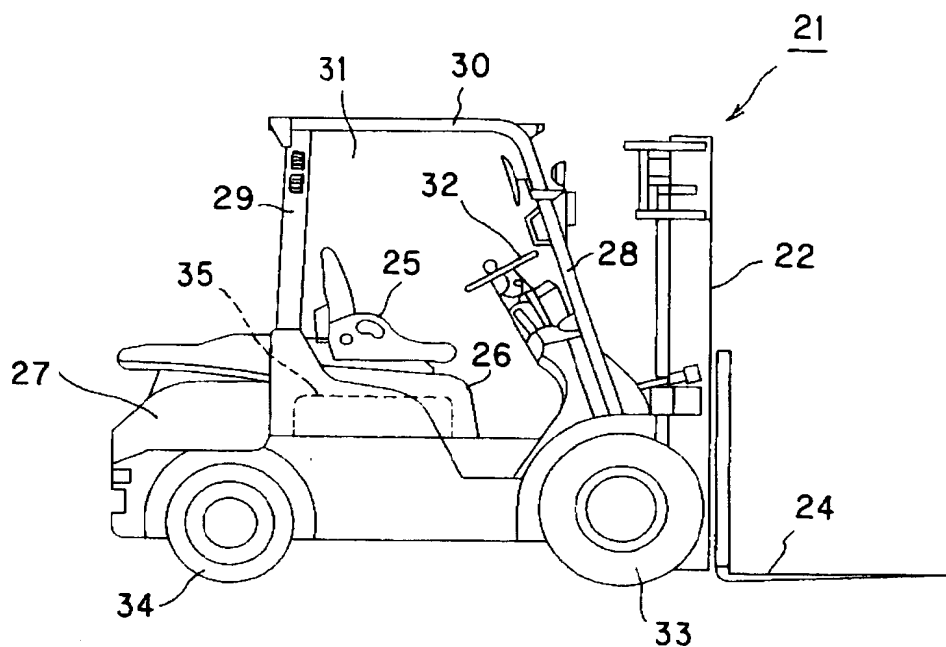
5 1 ボルト

5 2 ダクト

【書類名】

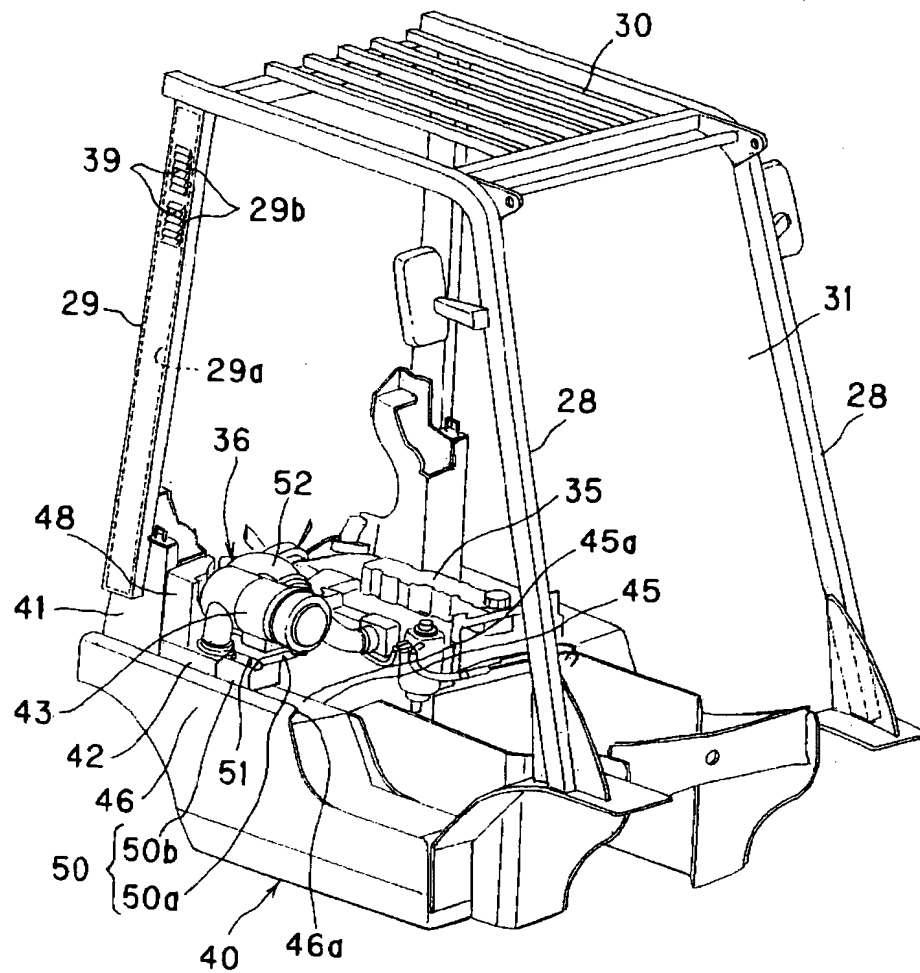
図面

【図 1】



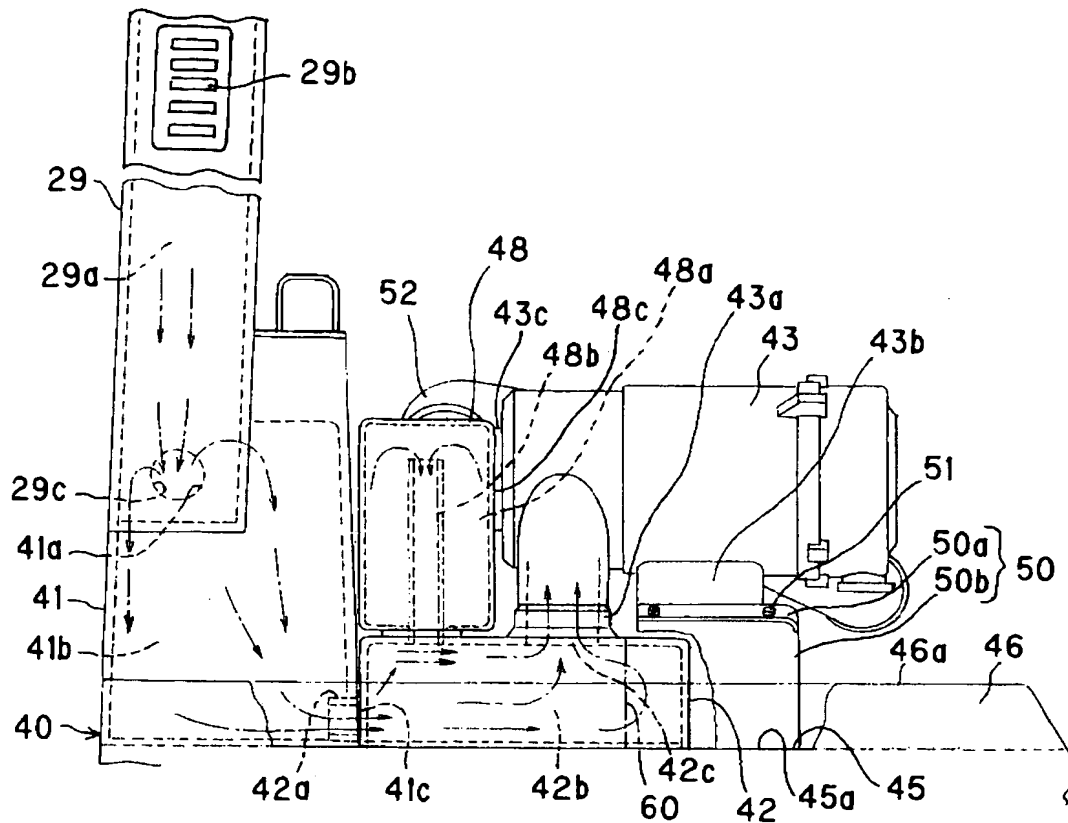
- 21 フォークリフト
- 22 昇降マスト
- 24 フォーク
- 25 運転席
- 26 エンジンカバー
- 27 カウンタウェイト
- 28 フロントビラー
- 29 リアビラー
- 30 ヘッドガード
- 31 運転室
- 32 ステアリングハンドル
- 33 前輪
- 34 後輪

【図 2】



- | | |
|-------------|---------------|
| 28 フロントヒューズ | 45 作動油タンク |
| 29 リアヒューズ | 45a 上面 |
| 29a 通路 | 46 サイドプレート |
| 29b 空気取入口 | 46a サイドプレート上端 |
| 30 ヘッドガード | 48 共鳴型サイレンサ |
| 31 運転室 | 50 ブラケット |
| 40 車体フレーム | 50a ベースブラケット |
| 41 リアタワー | 50b サポートブラケット |
| 42 拡張型サイレンサ | 51 ホール |
| 43 エアクリーナ | 52 タクト |

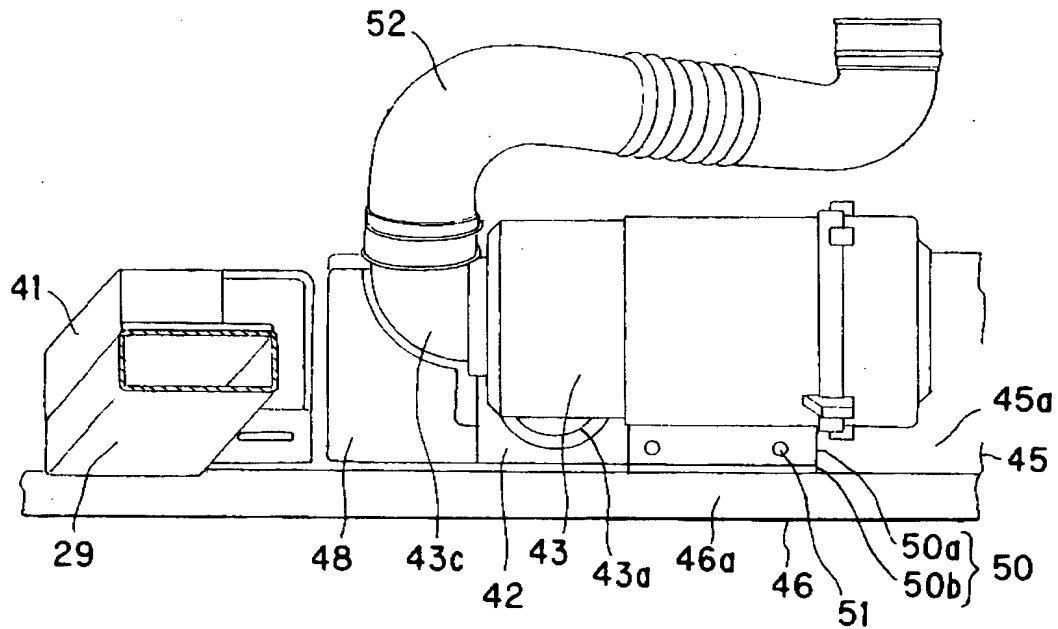
【図 3】



29 リアビラー
 29a 通路
 29b 空気取入口
 29c 接続口
 40 車体フレーム
 41 リアター
 41a 接続口
 41b 空間
 41c 接続口
 42 拡張型サイレンサ
 42a 接続口
 42b 空間
 42c 接続口
 43 エアクリナ
 43a 接続口
 43b エアクリナ下部(取付部)
 43c 接続口

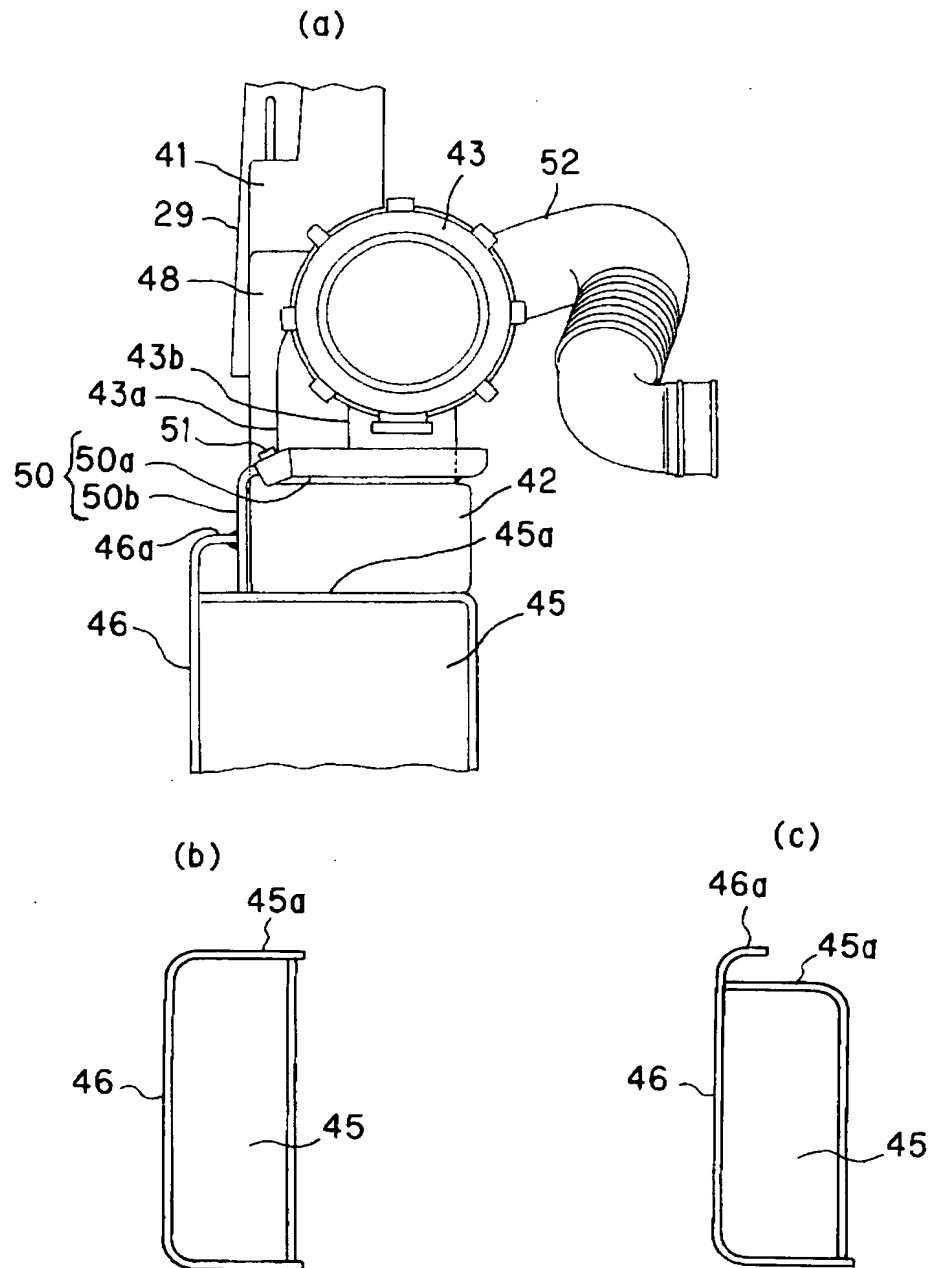
45 作動油タンク
 45a 上面
 46 サイドプレート
 46a サイドプレート上端
 48 共鳴型サイレンサ
 48a 拡張室
 48b 円筒
 48c ケース
 50 ブラケット
 50a ベースブラケット
 50b サポートブラケット
 51 ボルト
 52 ダクト

【図 4】



- 29 リアヒール
- 41 リアタワー
- 42 拡張型サイレンサ
- 43 エアクリーナ
- 43a 接続口
- 43b エアクリーナ下部(取付部)
- 43c 接続口
- 45 作動油タンク
- 45a 上面
- 46 サイドプレート
- 46a サイドプレート上端
- 48 共鳴型サイレンサ
- 50 ブラケット
- 50a ベースブラケット
- 50b サポートブラケット
- 51 ボルト
- 52 ダクト

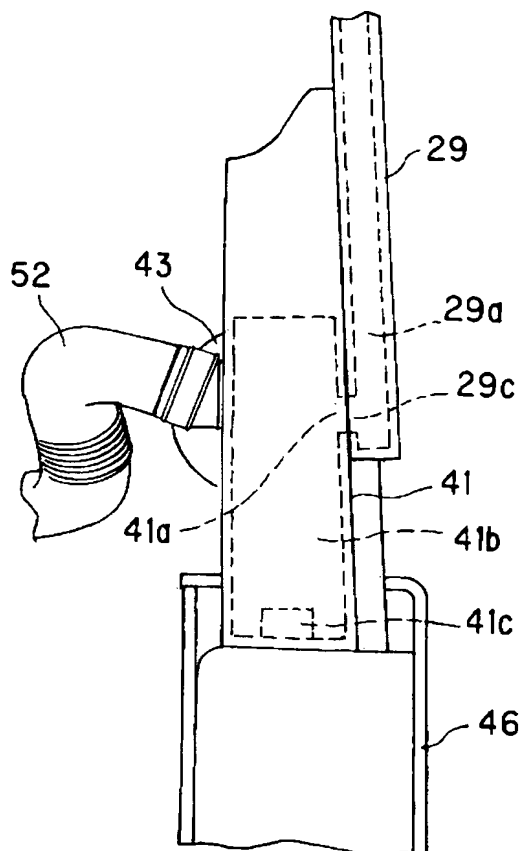
【図 5】



29 リアビュー
 41 リアビュー
 42 拡張型サイレンサ
 43 エアクリナ
 43a 接続口
 43b エアクリナ下部(取付部)
 45 作動油タンク
 45a 上面

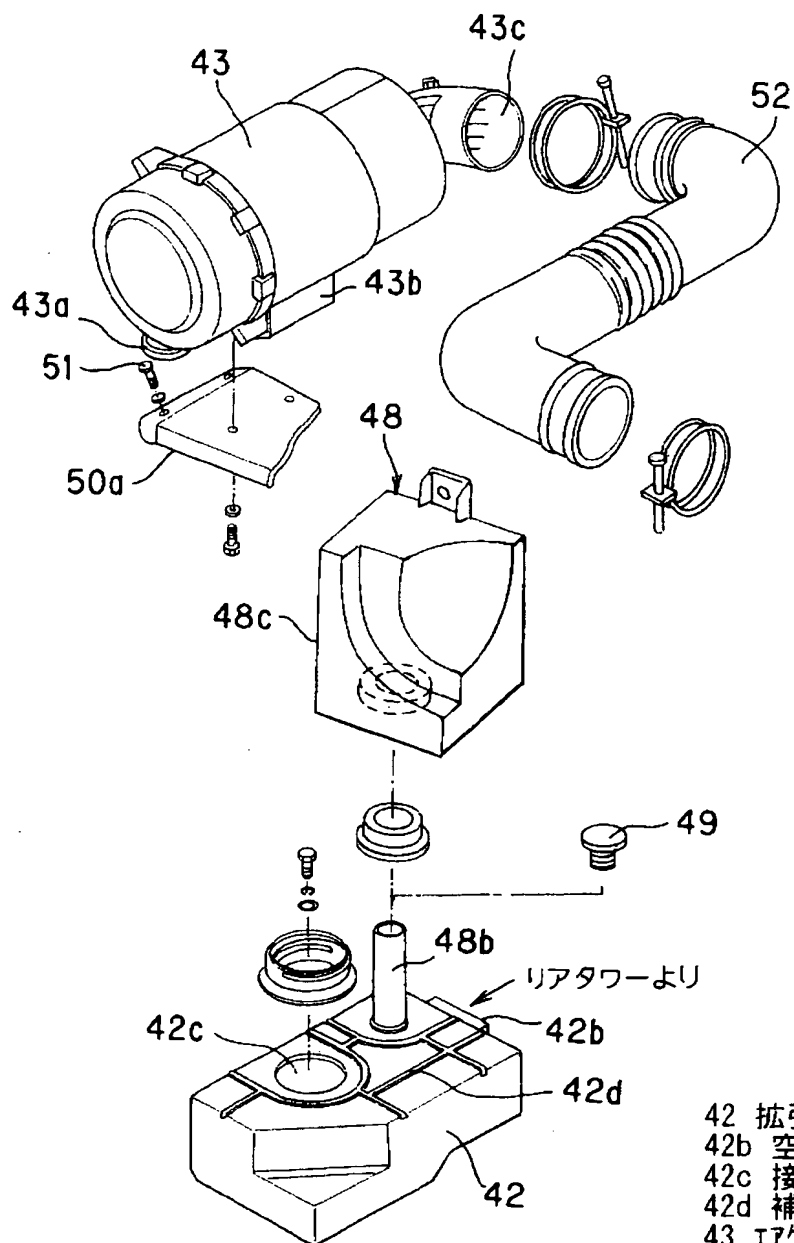
46 サイドプレート
 46a サイドプレート上端
 48 共鳴型サイレンサ
 50 ブラケット
 50a ベースブラケット
 50b サポートブラケット
 51 ボルト
 52 ダクト

【図 6】



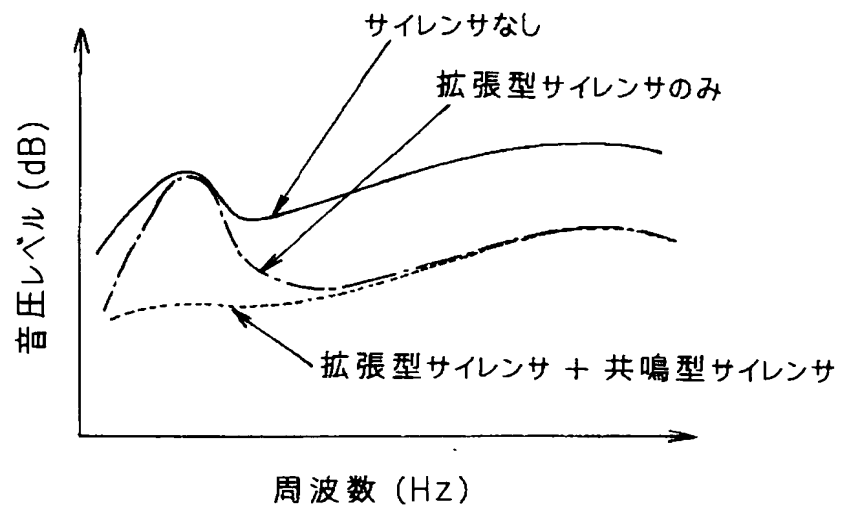
- 29 リアピラー
- 29a 通路
- 29b 空気取入口
- 29c 接続口
- 41 リアタワー
- 41a 接続口
- 41b 空間
- 41c 接続口
- 43 エアクリーナ
- 46 サイドプレート
- 52 ダクト

【図 7】

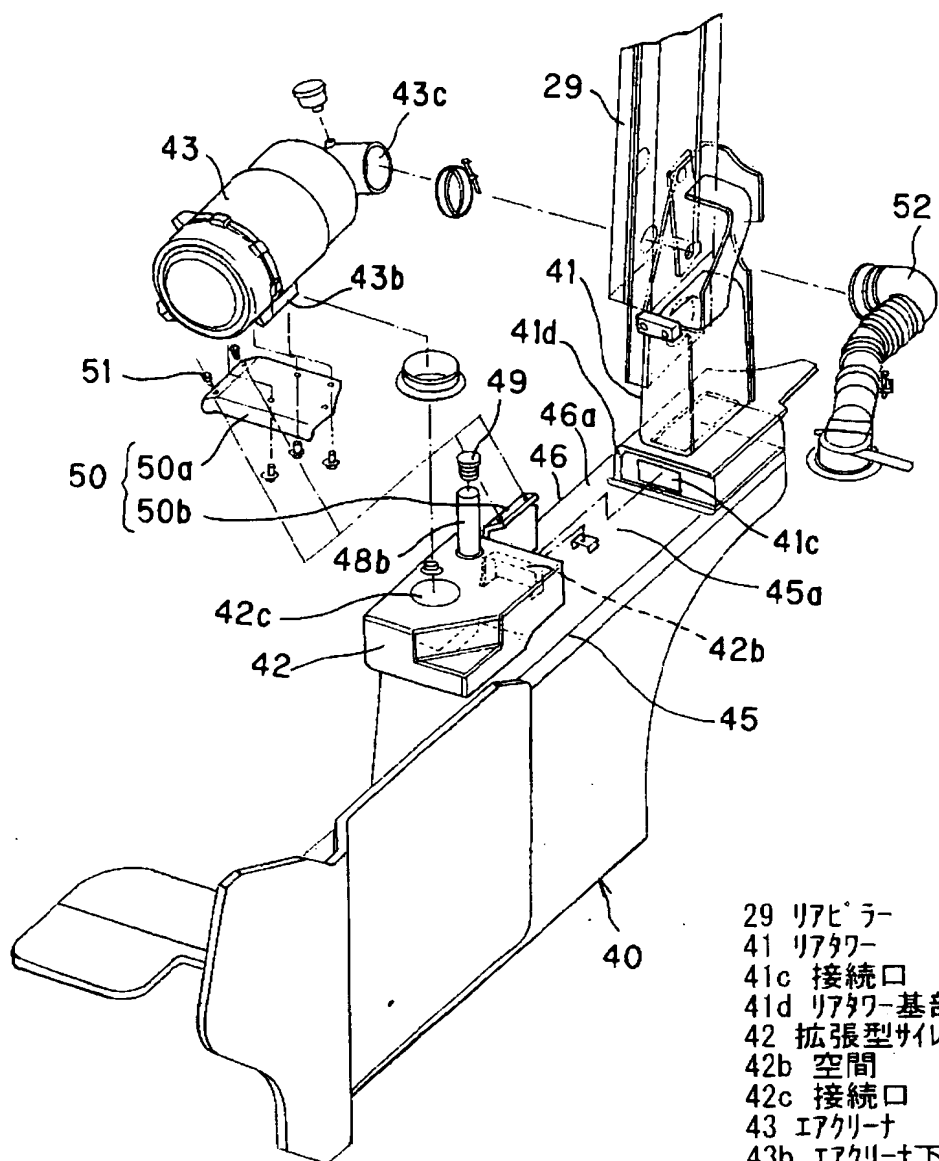


- 42 拡張型サイレンサ
- 42b 空間
- 42c 接続口
- 42d 補強リブ
- 43 エアクリーナ
- 43a 接続口
- 43b エアクリーナ下部(取付部)
- 43c 接続口
- 48 共鳴型サイレンサ
- 48b 円筒
- 48c ケース
- 49 蓋
- 50a ベースブラケット
- 51 ボルト
- 52 ダクト

【図 8】

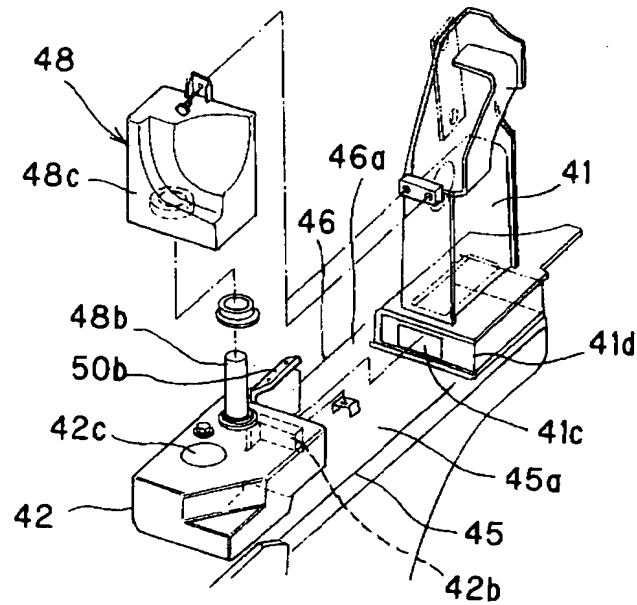


【図 9】



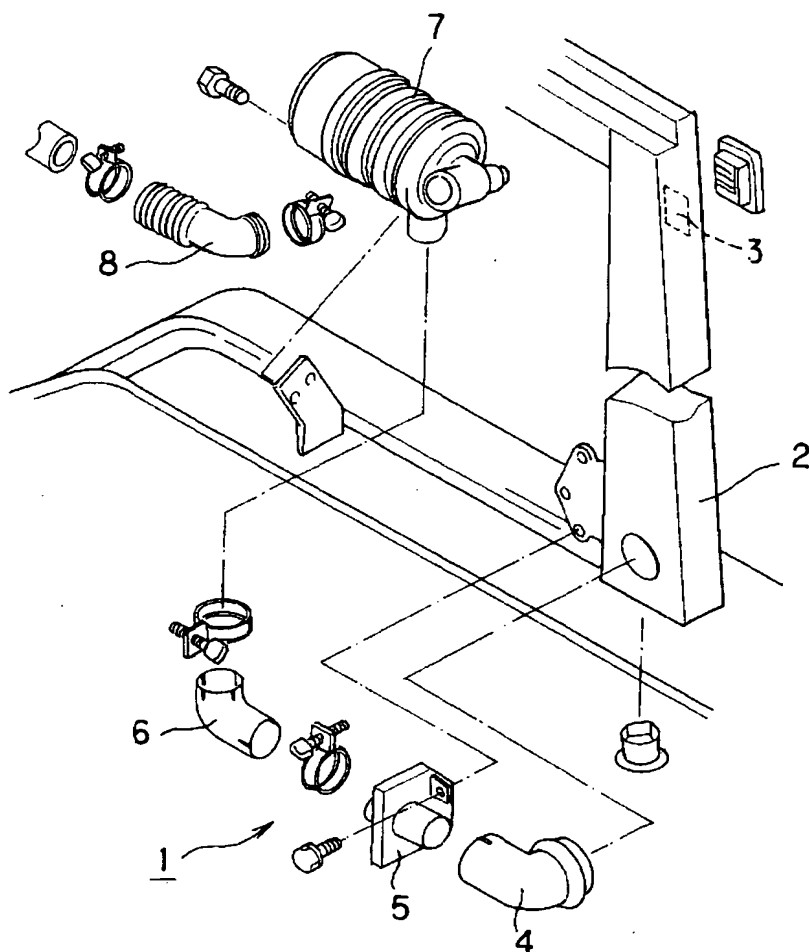
- 29 リアピラー
41 リアタワー
41c 接続口
41d リアタワー基部
42 拡張型サイレンサ
42b 空間
42c 接続口
43 エアクリーナ
43b エアクリーナ下部(取付部)
43c 接続口
45 作動油タンク
45a 上面
46 サイドプレート
46a サイドプレート上端
48 共鳴型サイレンサ
48b 円筒
49 蓋
50 フラケット
50a ベースフラケット
50b サポートフラケット
51 ホール
52 タクト

【図10】



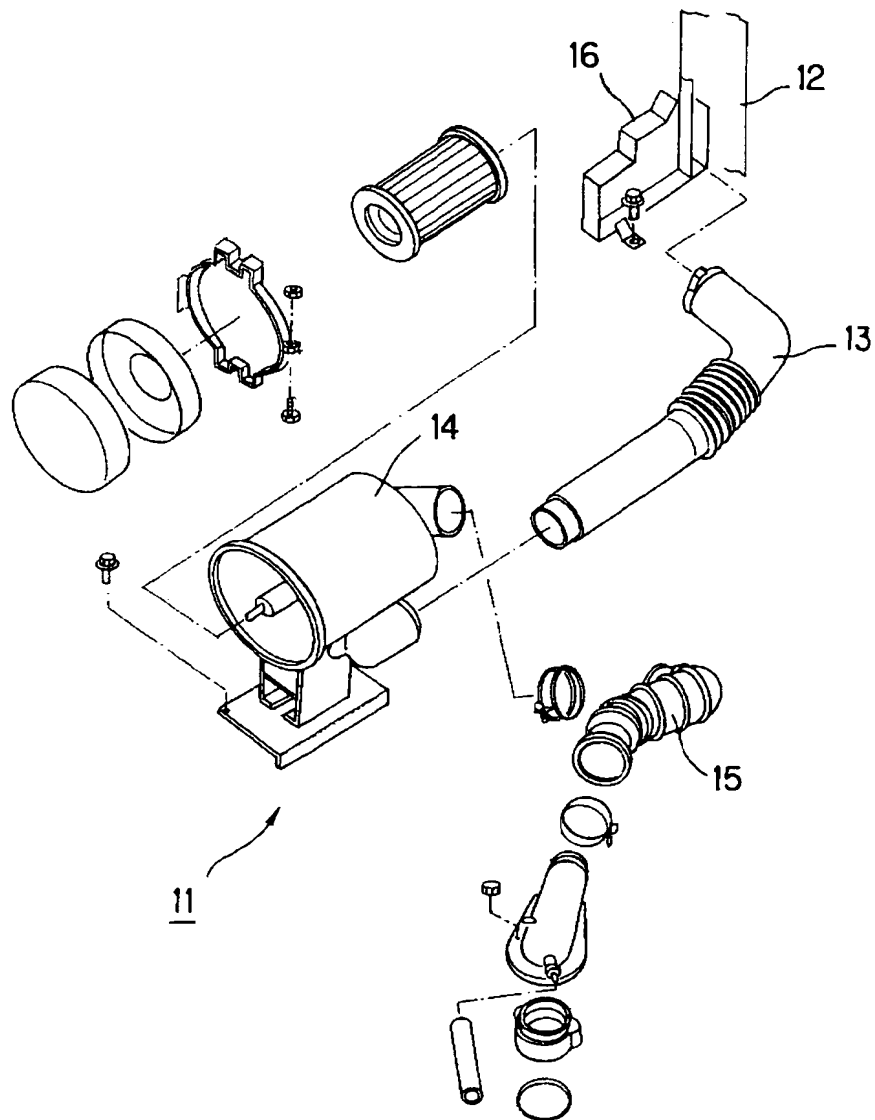
- 41 リアター
- 41c 接続口
- 41d リアター基部
- 42 拡張型サイレンサ
- 42b 空間
- 42c 接続口
- 45 作動油タンク
- 45a 上面
- 46 サイドプレート
- 46a サイドプレート上端
- 48 共鳴型サイレンサ
- 48b 円筒
- 48c ケース
- 50b サブマウントブラケット

【図 11】



- 1 エア供給装置
- 2 リアヒーター
- 3 空気取入口
- 4 ダクト
- 5 拡張型サイレンサ
- 6 ダクト
- 7 エアクリータ
- 8 ダクト

【図 12】



- 11 エア供給装置
- 12 リアヒーター
- 13 タクト
- 14 エアクリーナ
- 15 タクト
- 16 共鳴型サイレンサ

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 装置全体をコンパクトにでき、しかも、更なる吸気音の低減を図ることなどができるエア供給装置及びこれを備えたフォークリフトを提供する。

【解決手段】 車体フレームの上面に、内部に空間（拡張室）41bを有するリアタワー41を設け、リアタワーに、内部に通路29aを有するリアピラー29を取り付け、リアピラーに、通路に通じる空気取入口29bを設けると共に、通路とリアタワー内の空間とを接続する一方、リアタワーの空間に樹脂製の拡張型サイレンサ42を接続し、拡張型サイレンサをエアクリーナ43に接続した構成とする。サイドプレート46の上端46aよりも作動油タンク45の上面45aを下げてこの上面の上側に空間を形成し、この空間に拡張型サイレンサを設ける。また、エアクリーナにベースブラケット50aを取り付ける一方、サイドプレートにサポートブラケット50bを取り付け、ベースブラケットをサポートブラケットに取り付けて拡張型サイレンサの上側にエアクリーナを支持する。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 3 - 1 5 4 5 9 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 2 0 8]

1. 変更年月日	2 0 0 3 年 5 月 6 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号
氏 名	三菱重工業株式会社

特願 2 0 0 3 - 1 5 4 5 9 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地
氏 名	日産自動車株式会社